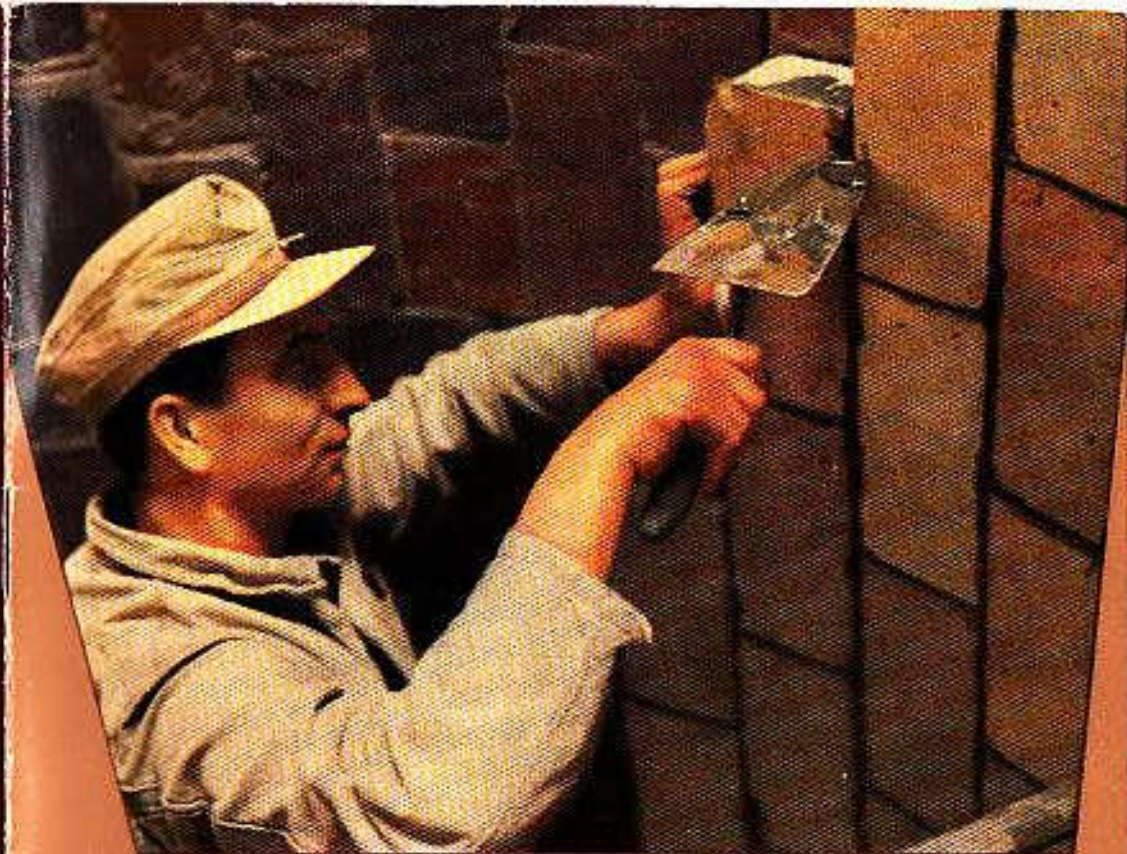


KRAMIT



KRAMIT

*chemikalienbeständige*  
KITTE



# KRAMIT-KITTE

für den Säurebau

1. *Kramit im Säurebau*
2. *Kramit-Kitte. Arten*
3. *Die Verarbeitung der Kittmasse*
  - a) *Herstellung*
  - b) *Das Mischungsverhältnis*
  - c) *Abbinden und Erhärten*
  - d) *Verarbeitung*
  - e) *Verlegen der Platten (Steine)*
  - f) *Verfugen*
  - g) *Untergrund und die Haftfläche für Kramit*
  - h) *Kittbedarf*
4. *Kramit-Voranstrich*
5. *Lagerung*
6. *Hygiene*

## 1. Kramit im Säurebau

Man sieht es fertigen chemischen Erzeugnissen, von deren vorteilhafter Wirkung man Gebrauch macht, nicht an, welche zerstörenden Einflüsse bei ihrer Herstellung nicht nur auf Behälter und Apparate, sondern auch auf Fußböden, Fundamente, Kanäle und Schornsteine ausgeübt werden.

Der Säurebau hat die Aufgabe, durch Schutzmaßnahmen die Lebensdauer aller bedrohten Objekte zu erhöhen. Für besondere Zwecke steht gelegentlich z. B. säurefestes Metall zur Verfügung, im allgemeinen wird aber der Schutz durch mehrschichtige Verkleidungen erreicht, deren grundsätzlicher Aufbau durch die Abbildung veranschaulicht wird:



Die *Abwehrschicht* muß unmittelbar den schwersten Angriffen standhalten. Dazu eignen sich vorzüglich Beläge aus widerstandsfähigen Steinen, die mit gleichwertigen Kitten als Verlege- oder Fugennörtel verarbeitet, den Schutz für die *Sperrschicht* in mechanischer, chemischer und thermischer Hinsicht übernehmen.

Wenn auch die Leistungen der natürlichen Steine oder der keramischen Erzeugnisse über allem Zweifel erhaben sind und die Kitten erstaunliche Beständigkeiten aufweisen, so sind sie bei strenger Betrachtungsweise nicht immer als unbedingt flüssigkeits- oder gasdicht anzusprechen. Dazu muß man sich vergegenwärtigen, daß es außerdem bei höchsten mechanischen und thermischen Beanspruchungen (Fußböden, Behälter) unvermeidlich ist, daß namentlich an den Fugenrändern Haarrisse entstehen, die ein Eindringen von Flüssigkeit oder Dämpfen ermöglichen. Diesem Einhalt zu tun, ist als *Sicherung* die *Sperrschicht* vorhanden.

Die *Sperrschicht* wird unmittelbar auf die zu schützende Unterlage aufgebracht. Die *Sperrschicht* muß haftfest, flüssig-



keitsdicht und daher möglichst elastisch sein, um gegebenenfalls die Dehnungen des Baukörpers mitzumachen. Solche Überzüge sind daher gegen mechanische Beanspruchungen empfindlich und vor Verletzungen zu schützen.

Der Säurebau hat die für die Verkleidungen widerstandsfähigen Stoffe ausfindig zu machen, sie in geeigneter Weise zu kombinieren und durch richtige bautechnische Konstruktion dafür zu sorgen, daß die verwendeten Schutzschichten ihre volle Wirksamkeit entfalten können.\*)

## 2. Kramit-Kitte

Chemikalienbeständige Kunstharzkitte bestehen jeweils aus Kittmehl und Kittöl. Nach Mischung beider bindet die Masse bei 20° nach einigen Stunden ab und ist nach 24 Stunden hart. Kittmehl und Kittöl nur *ungestreckt* verarbeiten, da sie aufeinander abgestimmt sind.

Gegenüber Wasserglasskitten ist Kramit-Kitt flüssigkeitsdichter, spülfest, beständiger gegen alkalische Beanspruchungen und hat eine mehrfache Druckfestigkeit.

### Kramitarten

a) Kramit N	beständig gegen: Säuren und Salzlösungen, Wasser und Dampf bis 160°, z. B. Salzsäure, bis 60%ige Schwefelsäure, Phosphorsäure, verschiedenste org. Säuren, Schwache alkalische Lösungen (Soda, Ammoniak), Lösungsmittel, welche Kramitöl nicht lösen, z.B. Benzin, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff. nicht beständig gegen: Salpetersäure, Alkalilösungen, Alkalihypochlorit, org. Basen, Alkohol und Aceton.
b) Kramit L	ähnlich Kramit N aber mit verbesserter Beständigkeit gegen mäßige alkalische Beanspruchungen, sowie Alkohol u. Aceton.
c) Kramit F	beständig gegen: Flußsäure bis zu 50% Gehalt an HF. Die Anmischung wird aus Kramit-Mehl F und Kramit-Öl N vorgenommen.

\*) Vgl. G. Thiel, Der Säurebau; Carl Marhold Verlagshandlung, Halle/S.; Dr. F. Heinrich, Der heutige Stand im Säureschutz und Säurebau; Chem. Ing. Technik 21, 271 (1949).

## 3. Die Verarbeitung der Kittmasse

### a) Herstellung

Die einzelnen Kittarten sind nach folgenden Richtsätzen zu vermischen:

	kg Mehl	kg Öl
Kramit N	2,5	1
Kramit L	2,75	1
Kramit F	3,5	1

Das Vermischen muß *sorgfältigst* erfolgen. Das Öl wird dem Mehl zugesetzt (nicht umgekehrt) und muß *völlig gleichmäßig* und *klumpenfrei* aufgeteilt werden. Man rührt mit *sauberen* Werkzeugen an und in gereinigten trocknen Gefäßen aus Porzellan, Emaille oder Eisen.

### b) Das Mischungsverhältnis

Bei Einhaltung obiger Mischungsverhältnisse besitzen die Kittmischungen erträgliche Standfestigkeit und bieten zeitlich genügend Spielraum für die Verarbeitung. Trotzdem werden die Mischungsverhältnisse in der Praxis nicht immer streng eingehalten, weil in der Anwendung für den Einzelfall besondere Erfahrungen mitsprechen können. Hierfür seien einige Gesichtspunkte mitgeteilt:

Das *Kramitöl* stellt im Kitt das *Bindemittel* dar. Ein öreicher Kitt ist dünnflüssiger, läuft daher im frisch angerührten Zustand, füllt aber auch besser Hohlräume aus; erhärtet wesentlich langsamer, besitzt aber bei völliger Aushärtung größere Eigenfestigkeit und auch Haftfestigkeit gegenüber der Umgebung.

Das *Kramitmehl* besteht aus *Füllstoffen* und *Härtungsmitteln* für den Kitt. Die Füllstoffe führen beim frisch angemischten Kitt die Standfestigkeit herbei. In ihrer Haupteigenschaft, der chemischen Widerstandsfähigkeit, sind die Füllstoffe dem



Bindemittel meist überlegen. Demzufolge wirken sie wie ein eingebautes Hindernis gegen das Eindringen von das Bindemittel angreifenden Chemikalien. Mehltreiche Mischungen sind frisch angerührt standfester und erhärten wesentlich schneller wegen der größeren Menge vorhandenen Härtungsmittels. Als äußeres Merkmal müssen fertig angerührte Kittmischungen noch ein saftiges Aussehen haben. Krümelig aussehende Mischungen werden an glatteren Flächen eine schlechte Haftung zeigen, so daß sie bei mechanischen und thermischen Beanspruchungen leichter vom Untergrund abplatzen oder auch Rißbildungen zeigen können. Die Steifheit der Kittmischung ist nicht immer ein verlässlicher Bewertungsmaßstab. Kramitöl im kalten Zustand ist wesentlich dickflüssiger als warm und erlaubt dadurch, bis zur gleichen Steifheit verschiedene Mengen an Mehl einzurühren.

#### c) Abbinden und Erhärten

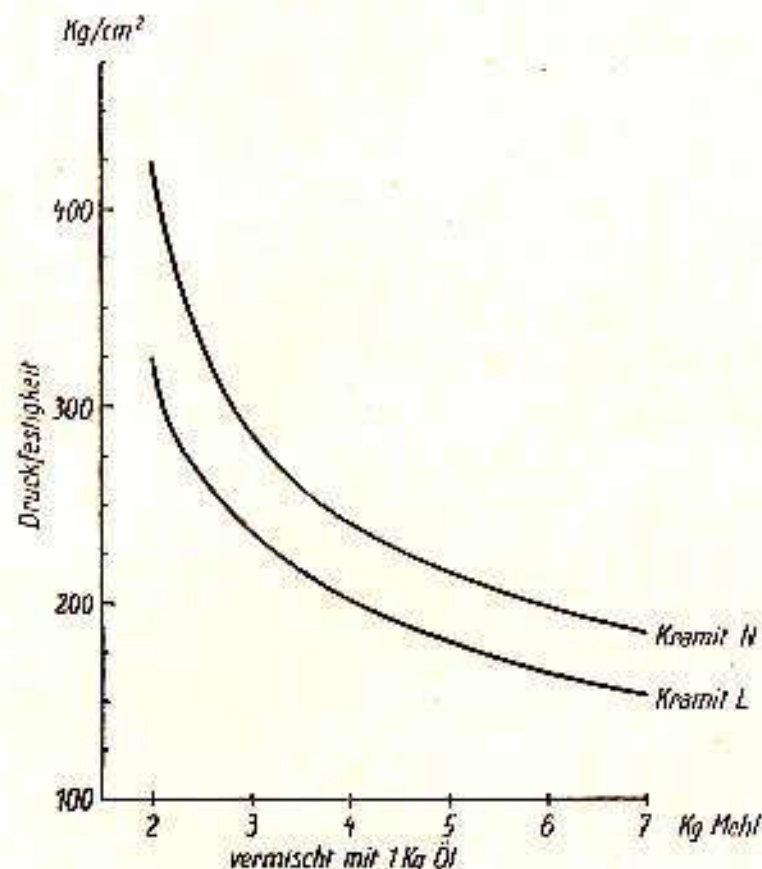
Beide Vorgänge hängen stark von der Temperatur ab. In der Hitze erfolgen sie nach Minuten, in der Kälte nach Stunden oder Tagen. Bei tiefen Temperaturen beschleunigt man das Erhärten durch gelinde, trockne Erwärmung. Die Farbe der erhärteten Kittung ist zunächst gelblich oder grau, sie geht dann über schwach rosa in rosa (Endstadium) über.

Zunehmende chemische Widerstandsfähigkeit der Kittung erhält man bei zunehmender Härtung. Um einen hohen Härtungsgrad zu erreichen, sind die Kittungen keinesfalls früher als 8 Tage nach Fertigstellung in Betrieb zu nehmen. Um eine bessere Aushärtung zu erreichen, ist es nötig, außerdem vor Inbetriebnahme z. B. 8 bis 10 Stunden trocken auf etwa 80° zu erwärmen. Diese Maßnahme ist namentlich bei Beanspruchungen durch stark angreifende Stoffe erforderlich, wie z. B. Alkalien, Alkohol und Aceton.

Eine anschauliche Darstellung der Verhältnisse beim Erhärten der Kiste vermitteln Abb. 1 und 2

Aus Kramit-Kitt N als auch L wurden Würfel von 5 cm Kantenlänge hergestellt und diese auf Druckfestigkeit geprüft.

Abb. 1 zeigt den Einfluß des Mischungsverhältnisses von Öl und Mehl. Je weniger Kramitöl (Bindemittel) in den Kittmischungen enthalten ist, um so mehr sinkt die Druckfestigkeit. Härtungsdauer des Kittes: 10 Tage bei 20°.



Erläuterungen zu Abb. 1

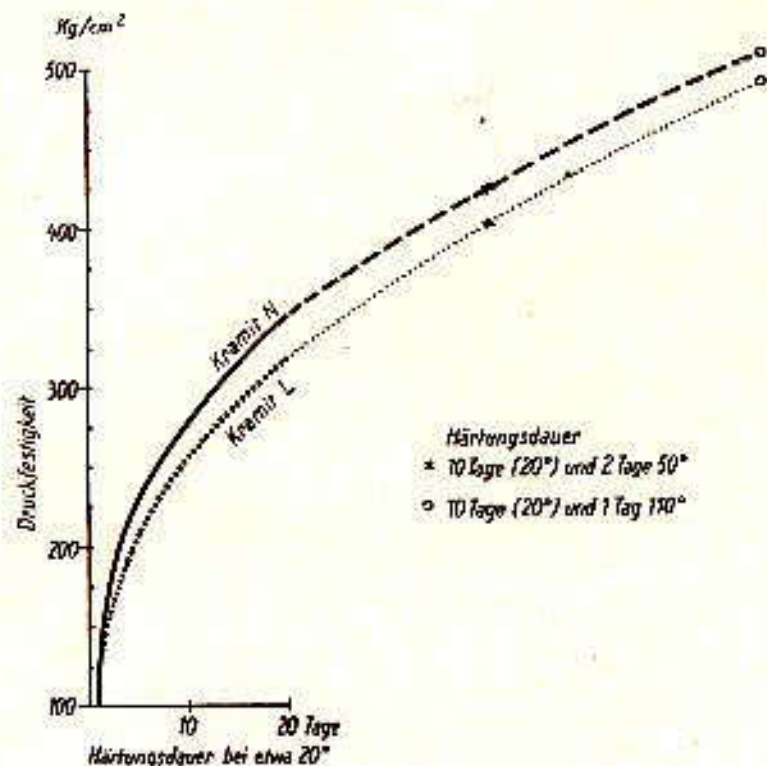
Kramit-Kittwürfel hergestellt aus 4 kg Kramit-Mehl vermisch mit 1 kg Kramit-Öl ergaben z. B. eine

	Druckfestigkeit kg/cm²
Kramit N	244
Kramit L	200



Abb. 2 veranschaulicht, daß eben hart gewordener Kitt seine Eigenschaften noch beträchtlich verändert. Der Erhärtungsvorgang ist bei Zimmertemperatur nach 20 Tagen noch längst nicht abgeschlossen. Die Erwärmung auf höhere Temperaturen kürzt den Härtungsvorgang ab. Dabei ist zu beachten, daß der Härtungsvorgang nicht durch zu gewaltsame Beschleunigung eingeleitet, sondern besser allmählich durchgeführt werden soll.

Ergänzend sei bemerkt, daß bei Einhaltung praktisch gleicher Bedingungen die Werte für die Druckfestigkeiten immer etwas streuen und daß bei der Wahl anderer Probekörper die Druckfestigkeiten anders ausfallen.



#### Erläuterungen zu Abb. 2

Die Härtung der Würfel wurde bei 20° nur bis zu 20 Tagen vorgenommen. Außerdem wurde kombiniert gehärtet, 10 Tage bei 20° und anschließend 2 Tage bei 50° oder 1 Tag bei 110°. Die in den Kurven mit × und o bezeichneten Punkte zeigen, daß bei kombinierter Härtung in kürzerer Zeit viel höhere Druckfestigkeiten erzielt wurden als durch Härtung bei 20°. Die Punkte × und o sind so eingezeichnet, als ob sie eine Fortsetzung der Härtung bei 20° darstellten. Geht man nämlich von den Punkten senkrecht herunter, so würde die verlängerte waagerechte Achse bei 40 und 66 Tagen Härtungsdauer bei 20° geschnitten. Solange müßte mindest der Kitt bei 20° härten, um die entsprechenden Druckfestigkeiten zu erreichen.

#### d) Verarbeitung

Die Plattenbeschaffenheit ist von ausschlaggebender Bedeutung. Die Platten oder Steine müssen chemikalienfest, rissfrei gebrannt und mindestens 15 mm dick sein. Die Seitenflächen dürfen keine Glasur und glatte Stellen aufweisen. Dichter Scherben saugt keine Flüssigkeit auf, ist aber nicht so temperaturwechselbeständig. Von porösen Steinen wird Kitt etwas aufgesogen, so daß in der Umgebung der Kittung die Steine oberflächlich sich unschön verfärben können. Kohlenstoffsteine sind alkali-, flußsäure- und temperaturwechselbeständig.

#### e) Verlegen der Platten (Steine)

Die Platte muß voll aufliegen, so daß keinerlei Hohlräume auf der Rück- oder Unterseite vorhanden sind.

Je nach Beanspruchung können die Platten in verschiedenen Maßen hohl/fugig eingebettet werden, wobei die Fugen nachher mit Kramit ausgefüllt werden:

In Bitumen, welches als Sperrschicht (außer gegen Lösungsmittel) vorzüglich flüssigkeitsdicht, aber beschränkt temperaturbeständig ist.



*In kalkarmen Zement (Beton), welcher bei mäßigen chemischen Beanspruchungen in Frage kommt. Er ist nur beschränkt als säure- und alkalibeständig zu bezeichnen, jedoch temperaturbeständiger als Bitumen.*

*In Wasserglaskitt\*), welcher vorzüglich säurefest und temperaturbeständig, aber etwas porös ist.*

*Voll in Kramit verlegt man die Platten bei starken Beanspruchungen, wobei die Fugen schmaler gehalten werden können, wo später nicht nachgefügt werden soll. Um einen höchsten Schutz zu erreichen, verlegt man auch zwei Schichten Platten aufeinander, wobei diese in beiden Schichten gegeneinander versetzt sind.*

#### *1) Verfugen*

Die Fugen müssen rechtwinklig mindestens 15 mm tief und 7 bis 8 mm breit gehalten werden, was man vorteilhaft unter Anwendung von Holzkeilen erreicht. Die Maße sind einzuhalten, weil erfahrungsgemäß nur eine etwas in die Tiefe gehende Kittung dem Eindringen von Flüssigkeit ein genügendes Hindernis bereitet und nur bei einer Mindestbreite die Gewähr besteht, die Fuge hohlraumfrei ausfüllen zu können. Hieraus ergibt sich, daß die Fugen frei von Verunreinigungen sein müssen. Bitumen oder Mörtelmassen (Beton, Wasserglaskitt), welche beim Verlegen von Platten in die Fugen eingedrungen sind, sind zweckmäßig im noch nicht erhärteten Zustand zu entfernen. Um eine gute Haftung des Kittes zu erzielen, ist es ratsam, die Hohlfugen mit dünn angemischter Kittmasse (1 Teil Öl und 1 Teil Mehl) oder mit Kramit-Voranstrich auszuspänseln und vor deren Abbinden mit eigentlicher Kittmasse hohlraumfrei auszufüllen, unter Anwendung eines Fugeisens.

Die Plattenoberfläche soll hierbei nicht beschmiert werden, anderenfalls sind die Kittreste im nicht erhärteten Zustand

\*) Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld

zu entfernen. Entstandene Flecken können mit Methanol oder Spiritus abgewischt werden, wobei die eigentliche Kittung nicht gefährdet werden darf. Zum Schluß glättet man die Fugen. Das Fugeisen wird in Kramitöl getaucht und hernach damit die Fugen leicht überstrichen, wobei eine dichte und speckig aussehende Kittoberfläche erzielt wird. In Fällen, wo der der Kittung anhaftende Geruch stört, kann die völlig erhärtete Kittung mit 2%iger Soda-Lösung und anschließender Wässerung nachbehandelt werden.

#### *g) Der Untergrund und die Haftflächen für Kramit*

*Feuchtigkeit* beeinträchtigt die Haftung, das Abbinden und die Härtung des Kittes. Daher Sorge tragen, daß nicht nur der Untergrund ausgetrocknet zur Verarbeitung kommt (z. B. mit Druckluft, Fön, elektr. Heizgeräten, Koksfeuer), sondern auch, daß keine Dämpfe vorhanden sind und die Raumluftfeuchtigkeit möglichst niedrig gehalten wird. Auch scheinbar trockene Steine, die aus dem Freien in warme Räume zur Verarbeitung gebracht werden, müssen in diesen genügend lange lagern; weil sie im kalten Zustand „schwitzen“ und somit eine schädliche Wasserhaut aufweisen.

*Staub* beeinträchtigt die Haftung, daher abkehren und wegasen.

*Rauher Untergrund* (Steine, Steinzeugmaterial) gewährleistet im allgemeinen gute Haftung schon bei direktem Auftragen der Kittmasse.

*Glatter Untergrund* (Glasplatten, glasierte Steine) müssen vor dem Auftragen der Kittmasse aufgeraut werden durch Abschleifen, mittels Sandstrahlgebläse oder durch Anätzen mit Flußsäure.

*Alkalischer Untergrund* (Zement, Beton, Wasserglaskitt) muß vor Aufbringen der Kittmasse vorbehandelt werden:

Absäuern durch vorübergehende Beanspruchung durch Betriebschemikalien (kurze Inbetriebnahme) oder mit 10%iger alkoholischer Salzsäure,



oder durch Fluatieren. Durch diese Behandlung wird Beton z. B. gegen die Einwirkung von Fettsäuren widerstandsfähig gemacht.\*)

*Gummierungen, (namentlich abgesandetes) Bitumen* bieten gute Haftmöglichkeiten für Kramit-Kitt.

*Kunststoff-Folien* müssen vorbehandelt werden, um gegen Kramit-Kitt gut zu haften.

*Warmer Untergrund* (z. B. über 30°) muß mit einer dünnflüssigen Kittmasse (1 Teil Mehl und 1 Teil Öl) zwecks besserer Haftung vorgestrichen werden, wobei vor dem Abbinden die eigentliche Kittmasse aufgebracht wird.

*Große und glatte Flächen*, auf denen schlechte Haftmöglichkeiten gegeben sind, sind vor dem Aufbringen von Kramit mit einer geeigneten Zwischenschicht zu versehen, z. B. mit einem Kramit-Voranstrich.

#### *h) Kittbedarf*

Er wird im Raummaß berechnet.

#### *Fugen*

Für das Ausfüllen einer Fuge im Normalmaß werden benötigt: für 1 m Fuge

$$100 \times 1,5 \times 0,7 \text{ cm} = 105 \text{ ccm} \\ + 10 \text{ ccm Zuschlag} \quad 115 \text{ ccm Kitt}$$

**Beispiel:** Eine Fläche 6×4 m soll mit Platten 25×12 cm (1,5 cm dick) verlegt werden.

Anzahl der Fugen

$$600 \text{ cm} : 25 \text{ cm} = 24 \text{ (je 4 m lang)} \\ 400 \text{ cm} : 12 \text{ cm} = 33 \text{ (je 6 m lang)}$$

$$24 \times 4 = 96 \text{ m} \\ 33 \times 6 = 198 \text{ m}$$

$$\text{insgesamt} \quad 294 \text{ m laufende Fugen.} \\ 294 \times 115 = 33810 \text{ ccm} = \text{rd. 34 Liter Kitt.}$$

\*) Fluocoverke, Böhme über Heidenau/Sachsen

Falls die Fugentiefe nicht 15 mm, sondern 30 mm wäre, würde die doppelte Menge Kitt benötigt.

*Mauern.* Der Bedarf hierfür läßt sich weniger leicht errechnen, da das Platten- oder Steingewicht und die eingehaltene Fugenbreite sowie die Plattengröße den Bedarf beeinflussen.

Erfahrungsgemäß benötigt man für 1 qm Fläche etwa 8 Liter Kitt.

Der Berechnung zugrunde gelegt sind:

Kitt	Mischungsverhältnis		1 Liter Kitt wiegt besteht aus		
	kg Öl	kg Mehl	kg	kg Öl	kg Mehl
Kramit N	1	2,5	1,750	0,5	1,25
Kramit L	1	2,75	1,750	0,47	1,28
Kramit F	1	3,5	2,250	0,5	1,75

## 4. Kramit-Voranstrich

(Zwischenschicht auf Beton, Zement oder Eisen)

Fertig angerührter Kramit-Kitt ist verhältnismäßig steif. Man erzielt auf großen, glatten Eisenflächen keine so gute Haftung und kann nicht damit rechnen, daß er in die Poren einer Betonfläche genügend eindringt, wodurch eine unvollständige Bindung entsteht und Luftbläschen eingeschlossen werden.

Steinplatten in Kramit vollsatt verlegt, müssen auch an lotrechten Wänden unter erschwerten Bedingungen haften.

Die bessere Haftung auf Eisen oder Beton wird erzielt, wenn diese mit einem Lack aus einem dem Kitt artverwandten Material bestrichen werden, welcher besser die Unebenheiten der Oberfläche ausfüllt.



### Ausführung

Kramit-Voranstrich besteht aus Lack und Härtungsmittel, die im angegebenen Verhältnis zu mischen und danach zu verwenden sind, da die Mischung unverstrichen unbrauchbar wird.

**Beton:** Abgesäuertes (z. B. mit 10%iger alkoholischer Salzsäure) oder fluatierter \*) Beton soll bestmöglich getrocknet werden, da poröses keramisches Material auch bei scheinbarer Trockenheit immer etwas Feuchtigkeit speichert. Danach werden die Flächen im Abstand von mindestens 24 Stunden 2mal gestrichen. Der Kitt kann frühestens nach 48 Stunden aufgebracht werden.

**Eisen:** Die gereinigte Fläche wird im Abstand von mindestens 24 Stunden 2mal gestrichen. Der 2. Anstrich wird zweckmäßig mit feinem Sand bestreut, da dieser die Haftung des Kittes erleichtert. Der Sand muß tief in die Lackschicht eindringen und kann vorteilhaft mit Druckluft aufgeblasen werden. Erfolgt die Härtung des Voranstriches bei 20°, so kann der Kitt frühestens nach 5 Tagen aufgebracht werden, bei Härtung bei 60 bis 80° nach 6 Stunden.

Die für Voranstrich benutzten Pinsel sind nach Gebrauch sofort in Alkohol oder Methanol zu reinigen.

## 5. Lagerung

Kramit-Mehl tadellos trocken lagern, da es sonst seine Wirksamkeit verliert.

Kramit-Öl scheidet beim Stehen nach oben etwas Wasser ab; dieses vor Benutzung sorgfältig abgießen, bei Verwendung keinesfalls mit einrühren. Man erreicht dies leicht unter

\*) Fluorierke, Dekan oder Heftkeim, Selen

Benutzung von Behältern, bei denen unten durch einen Hahn das Öl abgezapft werden kann.

Kramit-Öl dickt namentlich bei höherer Temperatur im Laufe der Zeit ein, so daß es sich dann schwerer mit dem Mehl einwandfrei ankneten läßt. Daher kühl lagern, Gefäße geschlossen halten und möglichst innerhalb von 3 Monaten verarbeiten.

## 6. Hygiene

Die zunächst harmlos erscheinende Verarbeitung des Kittes, des Voranstriches und der alkoholischen Salzsäure kann namentlich bei Dauerverarbeitung zu gesundheitlichen Schädigungen führen:

Durch Auftreten von Hautausschlägen, durch Belästigung der Atmungsorgane und durch Reizung der Augen.

### Vorsichtsmaßnahmen zur Verhütung von Schäden

1. Durch ärztliche Untersuchung Leute ausschalten, die bereits handkrank waren, überempfindliche Haut besitzen oder erkranken. Kramit-Arbeiter nach Möglichkeit wechseln.
2. Einreiben der Haut (Hände, Gesicht) mit Vaseline, je nach Umständen mehrmals täglich.
3. Anmischen der Kittmasse mit Gummihandschuhen und Schutzbrille außerhalb des auszumachenden Behälters.
4. Beste Belüftung namentlich in geschlossenen Apparaten, Schächten, Kanülen, kleinen Räumen. Die Reizung der Augen verführt zu Berührungen des Gesichtes mit schmutzigen Händen, wodurch Schäden ausgelöst werden können.  
In schwierigen Fällen Gasmasken aufsetzen.
5. Reinigung der Haut nach möglichst kurzen Abständen und nach der Arbeit; nur mit Seife und Sand, nicht mit Lösungsmitteln wie Sprit. Hinterher wieder mit Vaseline fetten.





*chemikalienbeständig*

VEB FILMFABRIK AGFA WOLFEN

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

Vordr.-Nr. 295/57

Ag 01/2343/57-DDR-P 608/57

Pd 2122/57-5000-IV-2-72-187

W230-09.7m

Vordr.-Nr. 295/57

01/18/78 - P. Nr. 608/57